

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ

**А.К.Усович, С.И.Пиманов**

***СТРОЕНИЕ ОРГАНОВ  
ЛИМФАТИЧЕСКОЙ И  
ИММУННОЙ СИСТЕМ  
ЧЕЛОВЕКА***



**Витебск 1998**

611.018(02)

У-76

~~УДК 611.42~~

**Усович А.К., Пиманов С.И. Строение органов лимфатической и иммунной систем человека: Учебное пособие. 2-е издание, переработанное и дополненное. – Витебск: Витебский государственный медицинский институт, 1998. – 54 с.: ил.**

В пособии на основании достижений современных морфологии и физиологии описано строение органов лимфатической и иммунной систем человека, изложены общие представления о современных методах прижизненного исследования этих органов в клинике. Основное внимание уделено рассмотрению общих закономерностей строения этих защитных систем организма. Обращено внимание на направления лимфооттока от органов и частей тела к регионарным лимфатическим узлам.

Пособие предназначено для студентов медицинских и физкультурных ВУЗов, может быть полезно врачам различных специальностей, тренерам, спортсменам.

Рецензенты:

**Луд Н.Г.** – заведующий кафедрой онкологии, лучевой диагностики и лучевой терапии Витебского государственного медицинского института, профессор.

**Мяделец О.Д.** – заведующий кафедрой гистологии, цитологии и эмбриологии Витебского государственного медицинского института, профессор.

294143

из 20 00

*Издается на основании решения*

*Центрального учебно-научно-методического Совета непрерывного медицинского и фармацевтического образования Витебского государственного медицинского института от 20.04.1998г.*

ISBN 985-6461-20-0

© Усович А.К., 1992

© Усович А.К., Пиманов С.И., 1998

## **ВВЕДЕНИЕ**

Предлагаемое учебное пособие не заменяет собой учебники и анатомические атласы. Это краткое изложение программных вопросов по анатомии человека, касающихся лимфатической системы. В пособии показано прикладное значение знаний по анатомии лимфатической системы. Изложенная в пособии информация необходима в процессе работы клиницистам различного профиля (хирургам, онкологам, врачам лучевой диагностики, специалистам по ЛФК и врачам других специальностей).

Включение в пособие 3 главы (клинико-диагностические методы исследования лимфатической системы) обусловлено введением в программу по анатомии человека вопросов анатомии живого человека.

Авторы надеются, что данное пособие будет полезно студентам и врачам различных специальностей.

## **Глава 1. ОБЩАЯ ЛИМФОЛОГИЯ**

### **ПРИНЦИП СТРОЕНИЯ и ФУНКЦИИ ЛИМФАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**

**Лимфатическая система** – часть сердечно-сосудистой системы, которая по строению и функции дополняет венозную систему. Функция лимфатической системы – образование и проведение лимфы от тканей в венозное русло, удаление из тканей инородных частиц и продуктов обмена веществ, образование лимфоидных элементов. По лимфатическим путям распространяются клетки злокачественных опухолей (раковые клетки) и возбудители инфекционных заболеваний.

Лимфатическая система включает:

1. Лимфатические капилляры.
2. Лимфатические посткапилляры.
3. Лимфатические сосуды.
4. Лимфатические стволы и протоки.

На пути тока лимфы располагаются **лимфатические узлы**, которые являются периферическими органами иммунной системы.

#### **Особенности лимфатической системы**

1. Лимфатическая система – система трубок, замкнутых с одной стороны, от истока.
2. Лимфа течет только в одном направлении – от периферии в венозное русло.
3. Впадение лимфатических стволов и протоков в вены у здорового человека происходит только в области шеи (правый и левый венозные углы).

**Лимфатические капилляры** – тонкостенные сосуды, диаметр которых (10-200 мкм) превышает диаметр кровеносных капилляров (8-10 мкм). Для лимфатических капилляров характерна извилистость, наличие сужений и расширений, боковых выпячиваний, образование лимфатических "озер" и "лакун" в месте слияния нескольких капилляров. Лимфатические капилляры в органах образуют сети, форма и размеры которых зависят от конструкции органа. В плоскостных органах (плевра, брюшина) сети однослойные, в коже – двухслойные, а в объемных органах (печень, почка, легкие и т.д.) сети имеют трехмерное строение. В органах с циклическими изменениями строения в процессе жизнедеятельности (яичник, матка, молочная железа) сети лимфатических капилляров изменяют свою конфигурацию в соответствии с изменениями органа. Стенка лимфатических капилляров построена из одного слоя эндотелиальных клеток (в кровеносных капиллярах снаружи от эндотелия имеется базальная мембрана). Клетки эндотелия с наружной стороны при помощи пучков тончайших волокон – стропных (якорных) филаментов прикрепляются к лежащим рядом с капиллярами пучкам коллагеновых волокон. Стропные (якорные) филаменты, растягивая клетки эндотелия, участвуют в регуляции просвета капилляров.

#### **Функции лимфатических капилляров:**

1. Резорбция (всасывание) из окружающих тканей коллоидных растворов крупнодисперсных белков, которые не всасываются в кровеносные капилляры.
2. Дополнительный к венам дренаж кристаллоидов и воды.
3. Удаление из тканей инородных частиц, обломков клеток, разрушившихся элементов крови.

Лимфатических капилляров нет в веществе и оболочках мозга, роговице и хрусталике глазного яблока, паренхиме селезенки, костном мозге, хрящах, эпителии кожи и слизистых оболочек, плаценте, гипофизе.

**Лимфатические посткапилляры** – промежуточное звено между лимфатическими капиллярами и сосудами. Переход лимфатического капилляра в лимфатический посткапилляр определяется по первому клапану в просвете. В стенке посткапилляра может присутствовать фрагментированная или сплошная базальная мембрана и перicytes, но еще нет четкого мышечного слоя. Лимфатическим посткапиллярам присущи все функции капилляров, но лимфа по ним течет только в одном направлении.

**Лимфатические сосуды** образуются из сетей лимфатических посткапилляров (капилляров). Переход лимфатического капилляра в лимфатический сосуд определяется по изменению строения стенки: в ней наряду с эндотелием имеются гладкомышечные клетки и адвентиция, а в просвете – клапаны. Поэтому по сосудам лимфа может протекать только в одном направлении – от капилляров и сосудов к лимфатическим узлам и далее к лимфатическим стволам и протокам. Диаметр лимфатических сосудов варьирует от 30 мкм до 6-7 мм. Наличие у лимфатических сосудов чередующихся сужений и расширений (четкообразная форма) позволяет легко отличить их от лимфатических капилляров. Ярко выраженную четкообразную форму имеют сосуды диаметром более 0,3 мм. Видимые снаружи сужения соответствуют местам прикрепления клапанов внутри сосуда. Участок лимфатического сосуда между клапанами в настоящее время обозначается термином "лимфангион" (рис. 1, стрелка). В зависимости от локализации над или под поверхностной фасцией лимфатические сосуды делят на поверхностные и глубокие. Поверхностные лимфатические сосуды лежат в подкожной жировой

вой клетчатке над поверхностной фасцией. Большая часть их следует к лимфатическим узлам, расположенным возле поверхностных вен. Различают также внутриорганные и внеорганные лимфатические сосуды. Ввиду существования многочисленных анастомозов, внутриорганные лимфатические сосуды образуют широкопетлистые сплетения. Выходящие из этих сплетений лимфатические сосуды сопровождают артерии, вены и выходят из органа. Внеорганные лимфатические сосуды направляются к близлежащим группам регионарных лимфатических узлов, сопровождая обычно кровеносные сосуды, чаще вены.

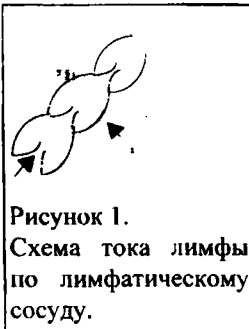


Рисунок 1.  
Схема тока лимфы  
по лимфатическому  
сосуду.

Клапаны лимфатических сосудов – это лежащие друг против друга парные складки (створки) эндотелия и подлежащей базальной мембраны. Количество клапанов в лимфатическом сосуде зависит от локализации сосуда. Расстояние между клапанами варьирует от 2-3 мм во внутриорганных сосудах до 12-15 мм в крупных внеорганных лимфатических сосудах. Распределение клапанов зависит от регионарных особенностей тока лимфы. Так, в сосудах, идущих от пальцев кисти до подмышечных лимфатических узлов, имеется 60-80 клапанов, в поверхностных сосудах нижней конечности – 80-100 клапанов.

На пути лимфатических сосудов располагаются лимфатические узлы. Правило Маскагни (P.Mascagni) гласит: "Лимфа на своем пути проходит через один или несколько лимфатических узлов". Смысл этого положения заключается в том, что инородные частицы, опухолевые клетки и т.д. задерживаются в одном из регионарных лимфатических узлов. Исключением из правила P.Mascagni являются некоторые лимфатические сосуды пищевода и, в единичных случаях, некоторые сосуды печени, которые впадают в грудной проток, минуя лимфатические узлы.

**Лимфатические стволы и протоки**, или коллекторы — это крупные лимфатические сосуды, собирающие лимфу, оттекающую от лимфатических узлов нескольких областей тела или нескольких органов. В стволах и протоках хорошо развита мышечная оболочка, способствующая проталкиванию по ним лимфы. Стволы и протоки впадают в вены шеи в области, так называемого, венозного угла, образованного соединением подключичной и внутренней яремной вен. В левый венозный угол оттекает лимфа от 3/4 тела человека: от нижних конечностей, таза, живота, левой половины груди, шеи и головы, левой верхней конечности. В правый венозный угол приносится лимфа от 1/4 тела: от правой половины груди, шеи, головы, от правой верхней конечности.

## **ФАКТОРЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДВИЖЕНИЕ ЛИМФЫ**

1. Постоянное образование лимфы.
2. Сократительная деятельность стенок лимфатических сосудов, стволлов, протоков, капсулы и трабескул лимфатических узлов.
3. Активная мышечная деятельность скелетных мышц, мышечных элементов внутренних органов, пульсация кровеносных сосудов.
4. Присасывающее действие грудной полости.



## **ЛИМФАТИЧЕСКИЙ УЗЕЛ КАК ОРГАН: строение, функции, классификация лимфатических узлов**

**Лимфатические узлы** располагаются на пути лимфатических сосудов. В теле человека насчитывается в среднем 500-700, а иногда до 1000 лимфатических узлов. Только в брыжейке тонкой кишки их обнаружено до 400. Лимфатические узлы в зависимости от расположения подразделяют на соматические и лимфатические узлы полостей тела. К соматическим относятся лимфатические узлы конечностей, головы, шеи. По отношению к поверхностной фасции соматические узлы делят на поверхностные и глубокие. Лимфатические узлы грудной, брюшной и тазовой полостей делятся на париетальные (пристеночные), лежащие на стенках полостей, и висцеральные (внутренностные), расположенные возле внутренних органов. Выделяется еще термин "регионарные лимфатические узлы" органа или ткани; им обозначаются лимфатические узлы, которые оказываются первыми на пути лимфатических сосудов, несущих лимфу из данной области тела. Лимфатические узлы имеют размеры от 1мм до 4-4,5 см, в среднем 1-1,5 см. Париетальные и соматические узлы крупнее висцеральных. Форма лимфатических узлов различна: округлая, овоидная, лентовидная, сегментированная.

Лимфатические узлы являются органами лимфопоеза и периферическими органами иммуногенеза. В них впадают приносящие лимфатические сосуды (*vasa afferentia*), которые несут лимфу как непосредственно от органов, так и от других лимфатических узлов. Из лимфатических узлов выходят выносящие лимфатические сосуды (*vasa efferentia*), направляющиеся к другим узлам или к стволам и протокам. Приносящие сосуды впадают в узел со стороны выпуклой его поверхности, выносящие выходят из ворот узла. Лимфатические узлы могут иметь несколько ворот. Лимфатический узел (*nodus lymphaticus*) состоит из паренхимы и стромы. К строме узла относят-

ся соединительнотканная капсула и отходящие от нее в вещество узла трабекулы (перегородки). Паренхима лимфатического узла состоит из лимфоидной ткани, в которой выделяют корковое и мозговое вещество. В корковом веществе имеются лимфоидные узелки, в которых различают светлые участки – центры размножения. Мозговое вещество представлено мякотными тяжами. Все вещество лимфатического узла пронизано синусами. Являясь лимфопроводящими путями в пределах лимфатического узла, синусы имеют сложное строение. Непосредственно под капсулой находится подкапсульный (краевой) синус, в который поступает лимфа из приносящих лимфатических сосудов. С внутренней стороны к краевому синусу прилежит корковое вещество лимфатического узла, пронизанное корковыми (промежуточными) синусами, которые берут начало от краевого синуса. В мозговом веществе корковые синусы продолжают в более широкие мозговые синусы, впадающие в области ворот в воротный синус. Из воротного синуса начинаются выносящие лимфатические сосуды. Краевой синус, продолжаясь по поверхности коркового вещества, также впадает в воротный синус. Эндотелий приносящих сосудов без перерыва переходит в эндотелиальные клетки синусов лимфатического узла, а они, в свою очередь, без перерыва продолжают в эндотелий выносящих лимфатических сосудов. Т.е. лимфа из приносящих сосудов узла попадает в сеть синусов и через воротный синус выходит в выносящие лимфатические сосуды. Размеры и форма синусов зависят от места расположения лимфатических узлов в теле человека. В капсуле и трабекулах лимфатических узлов есть гладкомышечные клетки и их пучки, сокращение которых ведет к уменьшению объема узлов и способствует проталкиванию лимфы в выносящие лимфатические сосуды.

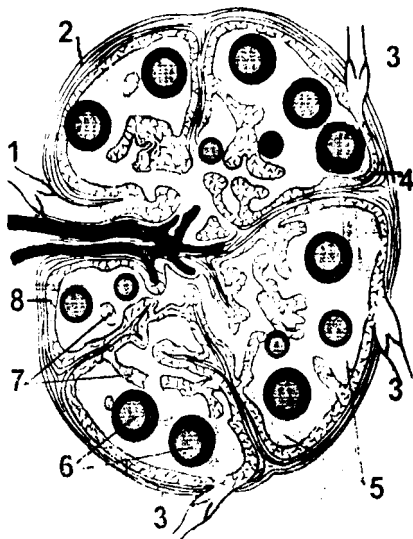


Рисунок 2. Схема строения лимфатического узла.

- 1- выносящий лимфатический сосуд; 2- капсула узла; 3- приносящий лимфатический сосуд; 4- трабекула узла; 5- корковое вещество; 6- мозговое вещество; 7- промежуточный синус; 8- краевой синус.

### Функции лимфатических узлов

1. Иммунопродуктивная – образуются лимфоциты, плазматические клетки, осуществляющие реакции клеточного и гуморального (выработка антител) иммунитета.

2. Механического фильтра – инородные частицы и опухолевые клетки задерживаются на перекладинах, выпячиваниях, содержащих ретикулярные волокна.

3. Биологического фильтра – инородные частицы, задержавшись, захватываются макрофагами и перевариваются (фагоцитоз), если не могут перевариваться – переносятся в паренхиму узла, где и накапливаются (пыль и др. инородные частицы) или размножаются (опухолевые клетки).

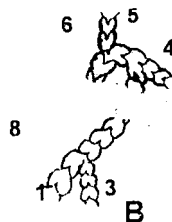
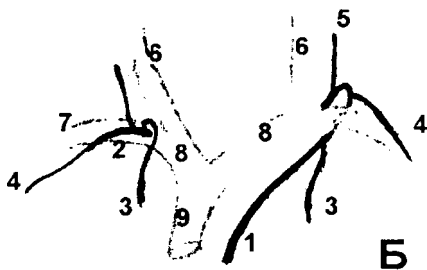
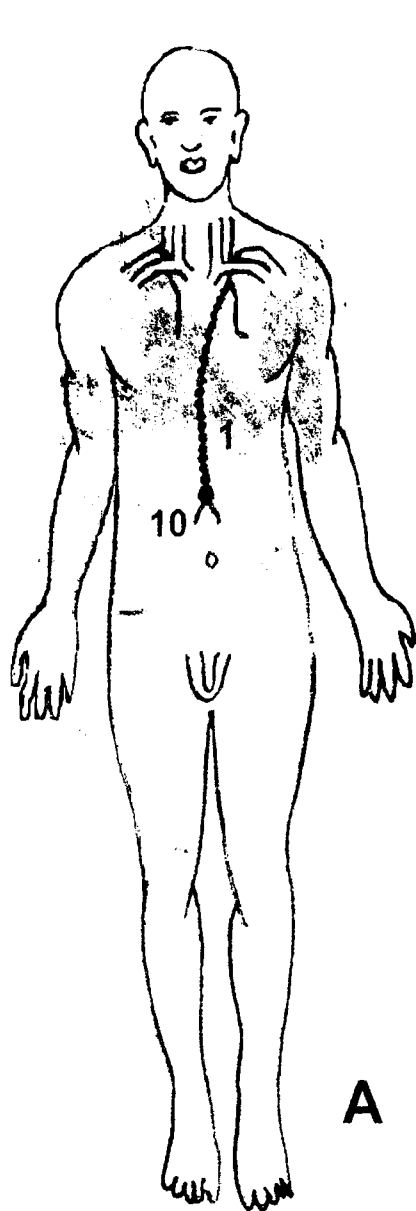
4. Депо лимфы – обширная сеть синусов позволяет сравнить лимфатический узел с губкой.

С возрастом количество лимфатических узлов уменьшается. Это связано с тем, что синусы некоторых лимфатических узлов облитерируются

(зарастают), узлы замещаются соединительной тканью, а часто жировой и становятся непроходимыми для лимфы. Происходит также срастание рядом расположенных узлов. Мелкие узлы, замещаясь соединительной тканью, исчезают вовсе. Имеются различия в соотношении клеточных элементов лимфатических узлов в зависимости от возраста, условий жизни (климат, сезоны года, место жительства и т.д.).

### **ГРУДНОЙ ПРОТОК: образование, строение, топография, место впадения в венозное русло.**

**Грудной проток** (*ductus thoracicus*) имеет длину 30-45 см, образуется на уровне XI грудного – II поясничного позвонков слиянием правого и левого поясничных стволов (*trunci lumbales dexter et sinister*). Иногда у начала грудной проток имеет расширение (*cisterna chyli*). Грудной проток формируется в брюшной полости и проходит в грудную полость через аортальное отверстие диафрагмы, где располагается между аортой и правой медиальной ножкой диафрагмы, сокращения которой способствуют проталкиванию лимфы в грудную часть протока. В грудной полости проток лежит впереди позвоночника между аортой и непарной веной. На уровне V-III грудного позвонка грудной проток переходит на левую сторону пищевода и дуги аорты и ложится слева от пищевода. На уровне VII шейного позвонка грудной проток образует дугу выпуклостью кверху и, обогнув левую подключичную артерию, впадает в левый венозный угол или образующие его вены. В устье протока имеется полулунный клапан, препятствующий проникновению в проток крови из вены. Перед впадением в вены грудной проток и другие



**A**

Рисунок 3.

А- Схема частей тела, от которых лимфа оттекает в правый лимфатический проток (заштриховано) и грудной проток.

Б- Схема впадения лимфатических протоков в правый и левый венозные углы.

В- Схема расположения клапанов в устье грудного протока и впадающих в него лимфатических стволов.

1- грудной проток; 2- правый лимфатический проток;  
3- бронхосредостенный ствол;  
4- подключичный ствол; 5- яремный ствол;  
6- яремная вена; 7- подключичная вена;  
8- плечеголовная вена; 9- верхняя полая вена; 10- поясничный лимфатический

СТВОЛ.

коллекторы часто образуют "дельту", т.е. разветвляются на более мелкие сосуды. Форма "дельты" и диаметр образующих ее сосудов имеют значение при дренировании протока, которое применяется в клинике при тяжелых заболеваниях, ожогах, отравлениях, особенно при реанимации (оживлении) больных. При этом, насыщенная токсическими веществами лимфа из шейной части грудного протока выводится из организма, очищается (подвергается лимфосорбции) и затем возвращается в одну из поверхностных вен.

В верхнюю часть грудного протока вливается левый бронхосредостенный ствол (*truncus bronchomediastinalis sinister*), собирающий лимфу от левой половины груди. Левый подключичный ствол (*truncus subclavius sinister*), собирающий лимфу от левой верхней конечности и левый яремный ствол (*truncus jugularis sinister*), несущий лимфу от левой половины головы и шеи, могут впадать как в грудной проток, так и непосредственно в вены, образующие левый венозный угол.

### **ПРАВЫЙ ЛИМФАТИЧЕСКИЙ ПРОТОК: образование, топография, место впадения в венозное русло**

**Правый лимфатический проток** (*ductus lymphaticus dexter*) длиной 1-1,5 см, формируется при слиянии правого подключичного ствола (*truncus subclavius dexter*), несущего лимфу от правой верхней конечности, правого яремного ствола (*truncus jugularis dexter*), собирающего лимфу из правой половины головы и шеи, правого бронхосредостенного ствола (*truncus bronchomediastinalis dexter*), приносящего лимфу от правой половины груди. Однако чаще, правый лимфатический проток отсутствует и образующие его стволы вливаются в правый венозный угол самостоятельно.

## РАЗВИТИЕ ЛИМФАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Лимфатическая система развивается в тесной связи с кровеносной системой. На 6-й неделе внутриутробного развития в мезенхиме возле закладок крупных вен образуются щелевидные полости. Образующие их мезенхимные клетки превращаются в эндотелиальные клетки. Разрастаясь, эти щелевидные пространства сливаются, формируя систему каналов, превращающихся в лимфатические мешки. Вначале формируются правый и левый яремные, затем подключичные лимфатические мешки. Из цепочки мешков на дорсальной стенке тела зародыша образуется грудной проток, который на 9-й неделе открывается в левый яремный мешок. Яремные и подключичные мешки соединяются с венами шеи. В нижних отделах тела зародыша формируются парные подвздошные лимфатические мешки, из которых развиваются лимфатические сосуды таза и нижних конечностей.

Лимфатические узлы развиваются из мезенхимы возле закладок кровеносных и лимфатических сосудов, начиная с 5-6 недели эмбриогенеза. Образование новых узлов происходит и после рождения. К 10 -12 годам основные возрастные формообразующие процессы в лимфатических узлах заканчиваются.

## Глава 2. ЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ОБЛАСТЕЙ ТЕЛА И ОТДЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ

Изучение вариантов направлений оттока лимфы от органов – проблема клиническая. Это связано с тем, что по лимфатическим путям происходит распространение инфекционных и опухолевых процессов. Знание направлений оттока лимфы от органа, мест расположения регионарных для него лимфатических узлов, позволяет предсказать исход заболевания, разрабатывать пути профилактики и рациональные методы лечения многих болезней.

Для ранней диагностики заболеваний лимфатической системы и раннего выявления метастазов опухолей в клиниках широко применяются инвазивные и неинвазивные методы инструментального исследования, а для лечения заболеваний лимфатической системы, наряду с общепринятыми терапевтическими и хирургическими методами, в настоящее время успешно применяются радио- и рентгенотерапия.

Еще один аспект – возможность "прицельного" введения лекарственных веществ с целью доставки их в регионарные лимфатические узлы пораженного органа. Этому поможет знание мест слияния лимфы от различных органов и частей тела в общих регионарных лимфатических узлах.

На знании направлений оттока лимфы, особенно конечностей, поверхности туловища и головы, основано проведение классического массажа. При правильном проведении массирующих манипуляций (поглаживаний, постукиваний, разминаний и т.д.) происходит усиление лимфооттока от массируемых органов и частей тела и, тем самым, ускорение очистки этих структур от продуктов метаболизма. При этом, направле-



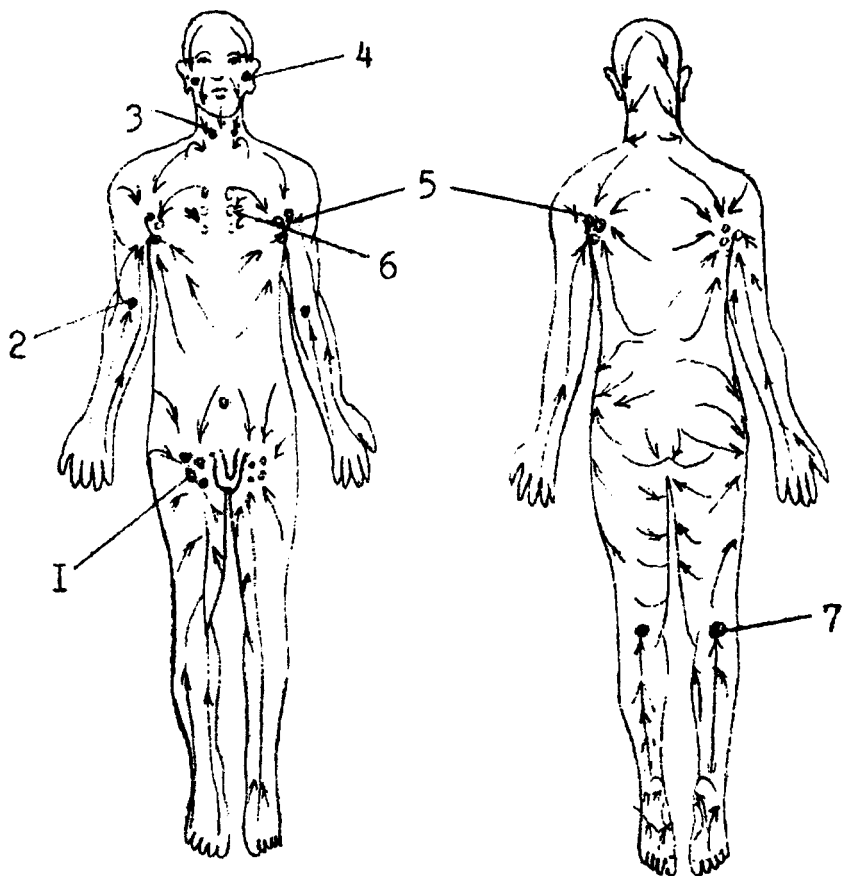


Рисунок. 4.

Направления оттока лимфы по поверхностным лимфатическим сосудам к регионарным лимфатическим узлам (направления массажных движений).

1- паховые лимфатические узлы; 2- локтевые лимфатические узлы; 3- боковые лимфатические узлы шеи; 4-околоушные лимфатические узлы; 5-подмышечные лимфатические узлы; 6-окологрудные лимфатические узлы; 7- подколенные лимфатические узлы.

ния массирующих движений должны соответствовать направлениям оттока лимфы (ходу лимфатических сосудов к регионарным лимфатическим узлам) в данной области. В противном случае произойдет перегрузка и разрыв стенки лимфатических сосудов, истечение лимфы в окружающие ткани и воспалительная реакция в этом месте. С этой же целью массажирование нужно начинать с легких поглаживаний, при которых лимфа проталкивается по поверхностным лимфатическим сосудам, а затем, при более сильных манипуляциях, ускоряется лимфоотток по более глубоким сосудам. При начале массажа с сильных движений также произойдет перегрузка поверхностных лимфатических сосудов.

Категорически запрещается массировать область расположения лимфатических узлов, так как при сдавливании лимфатический узел повреждается и задержавшиеся в нем вредные для организма вещества попадут в кровеносное русло и далее во все органы и ткани. Все это подтверждает необходимость знания основ лимфологии не только для врача, но и для людей, проводящих массаж и самомассаж.

## **ЛИМФАТИЧЕСКИЕ СОСУДЫ И РЕГИОНАРНЫЕ ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ ГОЛОВЫ**

1. Задние – затылочные, *Inn. occipitales*, и сосцевидные лимфатические узлы, *Inn. mastoidei*, расположены за ушной раковиной позади и впереди от места прикрепления грудино-ключично-сосцевидной мышцы к черепу.

### **2. Латеральные**

- околоушные лимфатические узлы, *Inn. parotidei*, лежат впереди ушной раковины возле околоушной слюнной железы:

- щечные лимфатические узлы (лицевые), *Inn. buccales*;

-нижнечелюстные лимфатические узлы, *Inn. mandibulares*, располагаются на лице возле основного ствола лицевой артерии и вены;

- поднижнечелюстные лимфатические узлы, *Inn. submandibulares*, лежат под нижней челюстью в ложе подчелюстной слюнной железы;

- язычные лимфатические узлы, *Inn. linguales*, лежат рядом с язычной артерией.

3. Передние – подбородочные лимфатические узлы, *Inn. submentales*, лежат между передними брюшками двубрюшных мышц.

4. Предпозвоночные – заглоточные лимфатические узлы, *Inn. retropharyngeales*, лежат между глоткой и предпозвоночной фасцией.

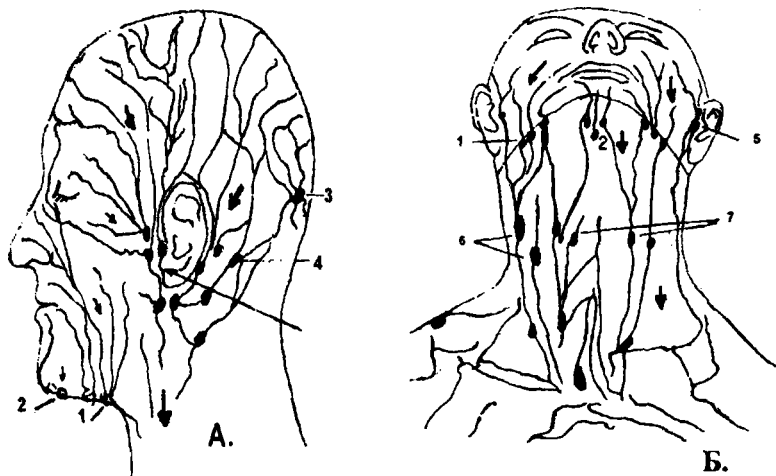


Рисунок 5. Схема направлений оттока лимфы по поверхностным сосудам головы ( А ) и шеи (Б).

1- поднижнечелюстные лимфатические узлы; 2- подбородочные лимфатические узлы; 3- затылочные лимфатические узлы; 4- сосцевидные лимфатические узлы; 5- околоушные лимфатические узлы; 6- поверхностные боковые лимфатические узлы шеи; 7- поверхностные передние лимфатические узлы шеи.

Лимфатические сосуды тканей затылочной, теменной и височной областей впадают в затылочные и сосцевидные лимфатические узлы. От на-

ружного уха и барабанной перепонки лимфа оттекает в сосцевидные и околоушные узлы. Лимфа от лобной, скуловой, щечной (в т.ч. от околоушной железы и височно-нижнечелюстного сустава) областей лица, латеральной части век и слезной железы вливается в поверхностные и глубокие околоушные лимфатические узлы. Лимфатические сосуды глазницы и переднемедиальных отделов лица впадают в щечные, нижнечелюстные, поднижнечелюстные лимфатические узлы. Лимфатические сосуды, идущие от верхушки языка, впадают в подбородочные, от средних отделов – в язычные, от корня языка – в заглоточные лимфатические узлы. К последним направляются и лимфатические сосуды стенок полости носа и ее придаточных пазух, нёба, носовой и ротовой частей глотки, среднего уха.

Выносящие лимфатические сосуды лимфатических узлов головы впадают в глубокие лимфатические узлы шеи.

## **ЛИМФАТИЧЕСКИЕ СОСУДЫ И РЕГИОНАРНЫЕ ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ ШЕИ**

1. Поверхностные – делят на передние (возле передней яремной вены), боковые (рядом с наружной яремной веной) и задние (лежат на трапецевидной мышце) лимфатические узлы. Их выносящие лимфатические сосуды впадают в глубокие лимфатические узлы шеи.

2. Глубокие – передние и латеральные лимфатические узлы:

- передние располагаются под собственной фасцией шеи (претрахеальной пластинкой) впереди гортани, около щитовидной железы, впереди и по бокам трахеи: *Inn. prelaryngei*, *Inn. prethyroidei*, *Inn. pretracheales*, *Inn. paratracheales*.

- латеральные находятся в латеральной области шеи под поверхностной фасцией и прилежат к внутренней яремной вене, добавочному нерву,

поперечной артерии шеи и ременной мышце головы: *lnn. jugulares interni*, *lnn. nervi accessorii*, *lnn. arteriae transversae*, *lnn. suprasplenici*.

Лимфатические сосуды кожи и поверхностных мышц шеи направляются к рядом расположенным поверхностным узлам шеи, а от глубоких мышц – к глубоким лимфатическим узлам шеи. Лимфа от гортани (выше голосовых связок), глотки и небных миндалин оттекает в глубокие узлы шеи (внутренние яремные) и заглоточные узлы. Лимфатические сосуды гортани (нижняя часть), щитовидной железы идут к глубоким передним лимфатическим узлам шеи, а от перешейка железы – направляются и к передним поверхностным узлам шеи.

Выносящие лимфатические сосуды лимфатических узлов головы и шеи, сливаясь, образуют правый и левый яремные лимфатические стволы, которые идут вдоль внутренних яремных вен и впадают в лимфатические протоки (правый и грудной), или непосредственно в соответствующий венозный угол.

## **ЛИМФАТИЧЕСКИЕ СОСУДЫ И РЕГИОНАРНЫЕ ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ**

### **Лимфатические узлы верхней конечности**

1. Локтевые лимфатические узлы, *lnn. cubiti*, лежат в локтевой ямке, непостоянные. Их выносящие лимфатические сосуды заканчиваются в подмышечных лимфатических узлах.

2. Подмышечные лимфатические узлы, *lnn. axillares*, располагаются в подмышечной полости. Выносящие лимфатические сосуды подмышечных узлов, сливаясь, образуют подключичный лимфатический ствол.

На верхней конечности выделяют поверхностные и глубокие лимфатические сосуды.

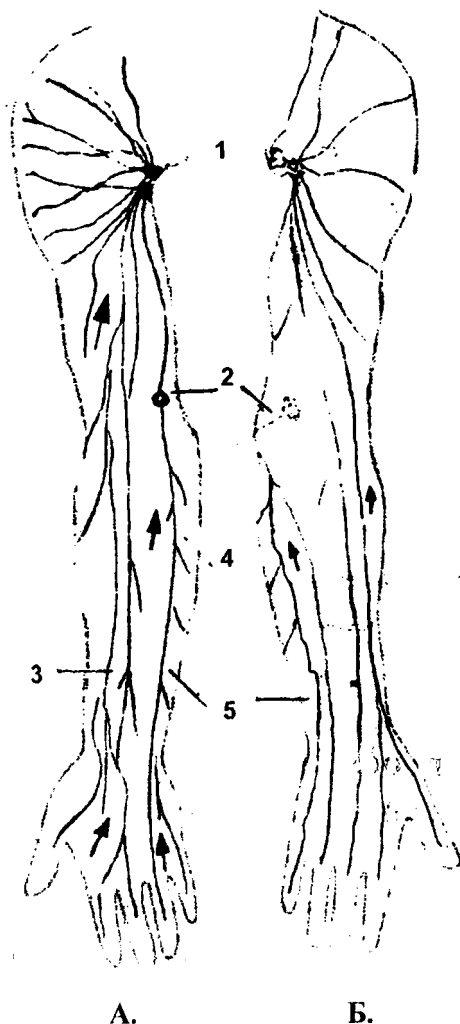


Рисунок 6.  
Схема направлений  
оттока лимфы по поверхно-  
стным лимфатическим со-  
судам  
верхней конечности.

А- передняя поверхность;  
Б- задняя поверхность;

1- подмышечные лимфати-  
ческие узлы; 2- локтевые  
лимфатические узлы;  
3- латеральные лимфати-  
ческие сосуды; 4- средние  
лимфатические сосуды;  
5- медиальные лимфати-  
ческие сосуды.

# 1. Поверхностные лимфатические сосуды:

- медиальные, собирают лимфу от медиальной половины кисти и предплечья, впадают в локтевые и подмышечные лимфатические узлы;
- латеральные, собирают лимфу от латеральных отделов кисти и предплечья, направляются в подмышечные лимфатические узлы;

- средние, начинаются в коже середины запястья и предплечья, впадают в подмышечные лимфатические узлы.

2. Глубокие лимфатические сосуды сопровождают одноименные кровеносные сосуды. Лимфатические сосуды кисти и предплечья впадают в глубокие локтевые узлы, а лимфатические сосуды плеча направляются к подмышечным лимфатическим узлам.

В клинике часто встречается воспаление лимфатических сосудов конечностей – лимфангит, которое является осложнением гнойных заболеваний конечностей. При тяжелом течении воспалительных заболеваний конечностей возникают гнойные лимфадениты – абсцессы (гнойники) на месте лимфатических узлов.

## **ЛИМФАТИЧЕСКИЕ СОСУДЫ и РЕГИОНАРНЫЕ ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ**

### **Лимфатические узлы нижней конечности**

1. Паховые лимфатические узлы, *lnn. inguinales*, располагаются на бедре ниже паховой связки в области бедренного треугольника; встречаются постоянно и делятся на:

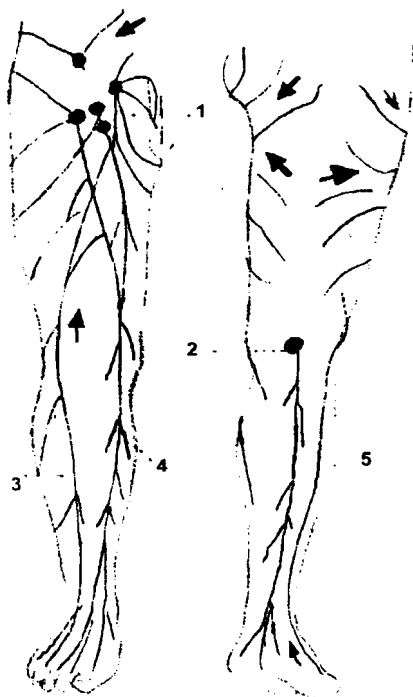
-поверхностные – лежат на поверхностном листке широкой фасции бедра (обращаем внимание на то, что они являются регионарными не только для нижней конечности, но и для передней брюшной стенки, наружных половых органов);

- глубокие – лежат между поверхностным и глубоким листками широкой фасции бедра. Из паховых лимфатических узлов лимфа оттекает в наружные подвздошные лимфатические узлы таза.

2. Подколенные лимфатические узлы, *lnn. poplitei*, непостоянные, располагаются в подколенной ямке под подколенной фасцией. Выносящие

лимфатические сосуды подколенных узлов направляются к глубоким паховым лимфатическим узлам.

3. Лимфатические узлы голени, *lpp. crurales*, встречаются в единичных случаях по ходу глубоких лимфатических сосудов голени.



**Рисунок 7.**  
**Схема направлений**  
**оттока лимфы по поверхност-**  
**ным лимфатическим**  
**сосудам нижней**  
**конечности.**

А- передняя поверхность;  
Б- задняя поверхность.

1- паховые лимфатические узлы; 2- подколенные лимфатические узлы;  
3- латеральные лимфатические сосуды; 4- медиальные лимфатические сосуды;  
5- средние лимфатические сосуды.

**A.**

**Б.**

Среди лимфатических сосудов нижней конечности выделяют поверхностные и глубокие. Поверхностные лимфатические сосуды лежат рядом с большой и малой подкожными венами и их притоками. На стопе и голени выделяют 3 группы сосудов:

- медиальные, собирающие лимфу от I, II, III пальцев, медиального края стопы и голени, идут к поверхностным паховым узлам;

- латеральные, собирающие лимфу от IV, V пальцев, латерального края стопы и голени, идут к поверхностным паховым узлам;



- задние, собирающие лимфу от пяточной области и задней поверхности голени, идут к подколенным лимфатическим узлам.

Поверхностные лимфатические сосуды бедра впадают в поверхностные и глубокие паховые лимфатические узлы.

Глубокие лимфатические сосуды нижней конечности сопровождают артерии и вены, собирают лимфу от костей суставов, мышц, фасций, синовиальных влагалищ и впадают соответственно в подколенные и глубокие паховые лимфатические узлы.

Местное нарушение лимфооттока – лимфостаз является основной причиной развития тяжелого заболевания – слоновости, при котором происходит прогрессирующее утолщение частей тела, чаще нижних конечностей. Восстановление лимфооттока способствует излечению заболевания.

## **ЛИМФАТИЧЕСКОЕ РУСЛО И РЕГИОНАРНЫЕ ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ ТАЗА**

### **Лимфатические узлы таза**

#### **1. Паристальные лимфатические узлы**

– наружные подвздошные лимфатические узлы, *Inn. iliaci externi*, постоянные, лежат возле одноименных артерии и вены;

- внутренние подвздошные лимфатические узлы, *Inn. iliaci interni*, постоянные, лежат возле ствола и ветвей внутренней подвздошной артерии;

- общие подвздошные лимфатические узлы, *Inn. iliaci communes*, постоянные, прилежат к общим подвздошным артерии и вене;

- лимфатические узлы мыса (подаортальные), *Inn. promontorii (subaortici)*, находятся ниже бифуркации аорты на передней поверхности позвонков в области мыса крестца.

2. Висцеральные лимфатические узлы таза лежат возле органов таза (мочевого пузыря, матки, влагалища, прямой кишки и т.д.) и получают названия по названию органа, к которому прилежат. Выносящие лимфатические сосуды висцеральных узлов таза впадают во внутренние и наружные подвздошные, а затем в общие подвздошные лимфатические узлы. Выносящие лимфатические сосуды общих подвздошных узлов направляются к поясничным лимфатическим узлам.

Лимфа из кожи, мышц промежности, наружных половых органов, анальной части прямой кишки оттекает в поверхностные паховые лимфатические узлы. Лимфатические сосуды из кожи и мышц ягодичной области направляются к внутренним подвздошным узлам. Лимфатические сосуды мочевого пузыря, предстательной железы, семенных пузырьков впадают в лежащие возле мочевого пузыря лимфатические узлы, а также в прямокишечные и внутренние подвздошные узлы. Отводящие лимфатические сосуды яичек, яичников располагаются рядом с питающими их артериями и впадают в поясничные лимфатические узлы. Рядом с ними располагаются и лимфатические сосуды от дна матки. От тела и шейки матки, верхней части влагалища лимфа оттекает в рядом расположенные или во внутренние подвздошные лимфатические узлы. Из нижней части влагалища сосуды идут к паховым, а от задней стенки – к подаортальным лимфатическим узлам.

## **ЛИМФАТИЧЕСКИЕ СОСУДЫ И РЕГИОНАРНЫЕ ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ ОРГАНОВ И СТЕНОК БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ**

### **Лимфатические узлы брюшной полости**

#### **I. Парие탈ные лимфатические узлы**

1. Передние – нижние надчревные лимфатические узлы, *lnn. epigastrici inf.*, располагаются вдоль нижних надчревных артерий и вен. Их выносящие лимфатические сосуды впадают в наружные подвздошные лимфатические узлы. Иногда встречаются лимфатические узлы возле верхней надчревной артерии, верхние надчревные, *lnn. epigastrici sup.* Их выносящие сосуды направляются к окологрудным лимфатическим узлам.

2. Верхние – нижние диафрагмальные лимфатические узлы, *lnn. phrenici inf.*, располагаются у начальных отделов нижних диафрагмальных артерий. Узлы непостоянные. Их выносящие сосуды направляются к поясничным, чревным, поджелудочно-двенадцатиперстным, левым желудочным лимфатическим узлам.

3. Задние – поясничные лимфатические узлы, *lnn. lumbales*, лежат за париетальным листком брюшины вокруг аорты и нижней полой вены на позвоночном столбе, квадратной мышце поясницы и диафрагме. Эти узлы делят на левые (прилежат к аорте), правые (лежат возле нижней полой вены) и промежуточные (интераортокавальные) поясничные лимфатические узлы. Выносящие лимфатические сосуды поясничных лимфатических узлов образуют правый и левый поясничные стволы, при слиянии которых образуется грудной проток.

II. Висцеральные лимфатические узлы брюшной полости прилежат к чревному стволу, верхней и нижней брыжеечным артериям и их ветвям. Группы лимфатических узлов получают названия по артериям, возле которых они располагаются.

1. Чревные лимфатические узлы, *lnn. coeliaci*, расположены возле чревного ствола;

- левые желудочные, *lnn. gastrici sin.*, лежат у одноименной артерии и на малой кривизне желудка;

- кардиальные лимфатические узлы, *Inn. cardiaci*, находятся возле кардиальной части желудка;

- правые желудочные, *Inn. gastrici dext.*, непостоянные, располагаются рядом с правой желудочной артерией в печеночно-желудочной связке над привратником желудка;

- левые желудочно-сальниковые, *Inn. gastromentales sin.*, лежат вдоль большой кривизны желудка рядом с левой желудочно-сальниковой артерией;

- правые желудочно-сальниковые, *Inn. gastromentales dext.*, лежат вдоль большой кривизны желудка у правой желудочно-сальниковой артерии между листками желудочно-ободочной связки;

- привратниковые, *Inn. pylorici*, расположены выше, позади и ниже привратника желудка вдоль *a.gastrooduodenalis*;

- печеночные, *Inn. hepatici*, лежат между листками печеночно-двенадцатиперстной связки возле печеночных артерий, воротной вены и внепеченочных желчных протоков, а также у шейки желчного пузыря (желчепузырные узлы). Увеличивающиеся при заболеваниях печени и желчного пузыря печеночные лимфатические узлы могут сдавливать желчевыводящие протоки и вызывать механическую желтуху.

- поджелудочно-двенадцатиперстные, *Inn. pancreaticoduodenales*, лежат на передней и задней поверхностях головки поджелудочной железы возле передней и задней поджелудочно-двенадцатиперстных артерий;

- селезеночные, *Inn. lienales*, расположены в области ворот селезенки и в толще желудочно-селезеночной связки;

- поджелудочные (поджелудочно-селезеночные), *Inn pancreatici (pancreaticolienales)*, находятся у верхнего края тела и хвоста поджелудочной железы возле селезеночной артерии и ее ветвей.

2. Верхние брыжеечные лимфатические узлы, *lnn mesenterici sup.*, располагаются в 4 ряда между листками брыжейки тонкой кишки возле верхней брыжеечной артерии и ее ветвей к тонкой кишке, а также:

- подвздошно-ободочные узлы, *lnn. ileocolici*, лежат между листками брюшины в области подвздошно-ободочного угла у места деления одноименной артерии на ветви;

- правые ободочно-кишечные, *lnn. colici dext.*, прилежат к одноименной артерии и ее ветвям;

- средние ободочно-кишечные, *lnn. colici medii*, расположены в брыжейке поперечной ободочной кишки.

3. Нижние брыжеечные лимфатические узлы, *lnn mesenterici inf.*, расположены у ствола нижней брыжеечной артерии и ее ветвей:

- левые ободочно-кишечные, *lnn. colici sin.*;

- сигмовидные, *lnn sigmoidei.*;

- верхние прямокишечные, *lnn. rectales sup.*, прилежат к одноименным артериям и венам.

Выносящие лимфатические сосуды висцеральных лимфатических узлов брюшной полости проходят к поясничным лимфатическим узлам.

От передней брюшной стенки пупочной области и ниже ее лимфатические сосуды направляются к нижним надчревным и паховым лимфатическим узлам. Лимфатические сосуды из надчревья направляются к окологрудным и латерально к подмышечным лимфатическим узлам. Лимфатические сосуды задней стенки брюшной полости, почек, надпочечников впадают в поясничные лимфатические узлы.

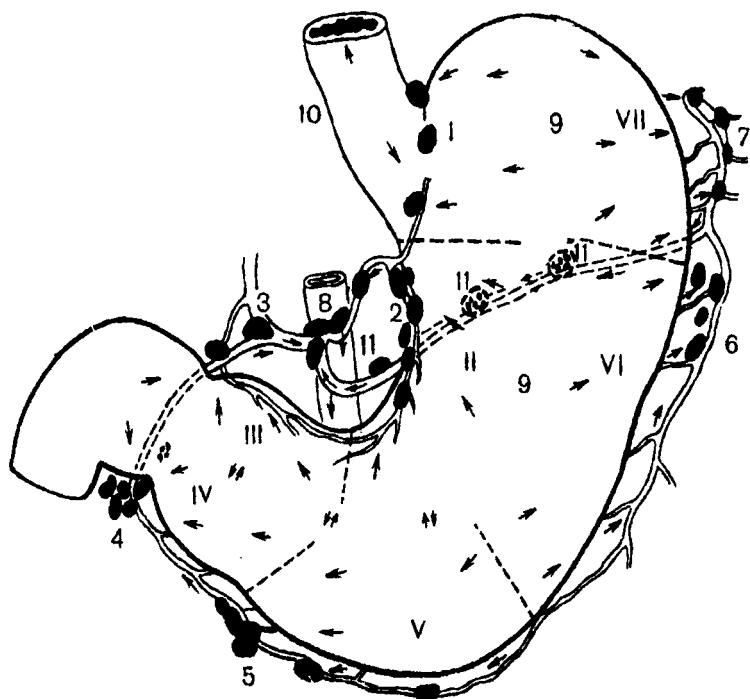


Рисунок 8. Схема расположения групп регионарных лимфатических узлов желудка.

1- lnn. cardiaci; 2- lnn. gastrici dextri et sinistri; 3- lnn. hepatici; 4- lnn. pylorici; 5- lnn. gastromentales dext.; 6- lnn. gastromentales sin.; 7- lnn. lienales; 8- lnn. coeliaci; 9- "беccосудистая" зона желудка; 10- pars abdominalis oesophagei; 11- lnn. pancreaticolienales; I, II, III, IV, V, VI, VII – области желудка, от которых лимфатические сосуды направляются к соответствующим лимфатическим узлам (по Ревазову В.С., 1980).

Выносящие лимфатические сосуды органов брюшной полости располагаются вдоль питающих орган кровеносных сосудов и в укрепляющих орган связках брюшины.

Лимфатические сосуды желудка прерываются в кардиальных, селезеночных, левых и правых желудочных, левых и правых желудочно-сальниковых, привратниковых, печеночных, поджелудочных, а в единичных случаях, в левых нижних диафрагмальных и непосредственно в чревных лимфатических узлах.

Выносящие лимфатические сосуды печени направляются к печеночным, чревным, поджелудочно-двенадцатиперстным, левым желудочным, кардиальным, нижним диафрагмальным и поясничным лимфатическим узлам в брюшной полости и к верхним диафрагмальным узлам грудной полости.

От головки и тела поджелудочной железы, от двенадцатиперстной кишки лимфатические сосуды идут к поджелудочно-двенадцатиперстным, чревным, печеночным, поясничным лимфатическим узлам, а от хвоста железы еще к поджелудочным и селезеночным узлам.

Лимфатические сосуды тощей и подвздошной кишок впадают в верхние брыжеечные лимфатические узлы.

Лимфатические сосуды толстой кишки заканчиваются в лежащих рядом с ней лимфатических узлах:

- от слепой кишки и червеобразного отростка – в подвздошно-ободочных и верхних брыжеечных узлах;

- от восходящей ободочной кишки – в правых ободочно-кишечных узлах;

- от поперечной ободочной кишки – в средних ободочно-кишечных, а иногда в правых желудочно-сальниковых узлах;

- от нисходящей ободочной кишки – в левых ободочно-кишечных узлах;

- от сигмовидной – в сигмовидных узлах;

- от прямой кишки – в верхних прямокишечных, внутренних подвздошных, а также в поверхностных паховых (от анальной части и кожи заднего прохода) лимфатических узлах.

# ЛИМФАТИЧЕСКОЕ РУСЛО ЛЕГКИХ И ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ ГРУДНОЙ ПОЛОСТИ

## Лимфатические узлы грудной полости

### 1. Париетальные лимфатические узлы

1. Передние – окологрудинные лимфатические узлы, *lnn. parasternales*, располагаются на задней поверхности передней стенки грудной полости вдоль внутренних грудных артерий и вен. Выносящие сосуды окологрудинных узлов направляются к лимфатическим узлам верхнего средостения, внутренним яремным узлам шеи, яремному стволу, а от левых окологрудинных узлов и непосредственно в грудной проток.

2. Задние – околопозвоночные лимфатические узлы, *lnn. paravertebrales*, располагаются на боковых поверхностях тел грудных позвонков;

- межреберные лимфатические узлы, *lnn. intercostales*, лежат в задних отделах межреберных промежутков, латеральнее симпатического ствола.

Выносящие лимфатические сосуды околопозвоночных и межреберных лимфатических узлов заканчиваются в грудном протоке, а из верхних межреберий – идут к яремным узлам шеи.

3. Нижние – предперикардальные, *lnn. prepericardiales*, латеральные перикардальные, *lnn. pericardiales laterales*, позадиперикардальные, *lnn. retropericardiales*, располагаются на верхней поверхности диафрагмы впереди, по бокам (у места вхождения диафрагмальных нервов в диафрагму) и позади перикарда. Выносящие лимфатические сосуды этих узлов прерываются в окологрудинных, средостенных лимфатических узлах и в грудном протоке.



## II. Висцеральные лимфатические узлы

- верхние средостенные, *Inn. mediastinales sup.*, находятся за грудиной на передней поверхности сосудов (верхней поллой вены, дуги аорты и отходящих от нее артерий), у основания сердца;

- задние средостенные, *Inn. mediastinales post.*, располагаются в виде цепочек возле органов средостения (пищевода, аорты);

- перитрахеобронхиальные, *Inn. peritracheobronchiales*:

1) бронхолегочные лимфатические узлы, *Inn. bronchopulmonales*, прилежат к бронхам от места деления главных бронхов на долевые и сегментарные;

2) трахеобронхиальные лимфатические узлы, *Inn. tracheobronchiales*:

а) нижние (бифуркационные) – лежат под обоими главными бронхами (под бифуркацией трахеи);

б) верхние – прилежат к переднелатеральной поверхности главных бронхов и грудной части трахеи;

3) позадитрахеальные лимфатические узлы, *Inn. retrotracheales*, располагаются у заднелатеральной поверхности грудной части трахеи.

Выносящие лимфатические сосуды висцеральных лимфатических узлов грудной полости, сливаясь, образуют бронхосредостенные стволы и могут впадать в яремные лимфатические стволы.

Кроме лимфатических узлов грудной полости на наружной поверхности грудной клетки находятся межгрудные лимфатические узлы, *Inn. intrapectoriales*, которые расположены между малой и большой грудными мышцами. Выносящие сосуды этих узлов впадают в подмышечные лимфатические узлы.

Лимфатические сосуды от пристеночной (реберной) плевры идут спереди к окологрудным, а от задних отделов – к межреберным и околопозвоночным лимфатическим узлам. Лимфатические сосуды диафрагмы и при-

лежащих к ней плевры и брюшины впадают в верхние и нижние диафрагмальные лимфатические узлы, а также в нижние из межреберных и окологрудинных узлов.

Лимфатические сосуды сердца направляются к лимфатическим узлам средостения, а также к левым бронхолегочным и трахеобронхиальным узлам. Отводящие лимфатические сосуды пищевода в грудной полости прерываются не только в лимфатических узлах заднего отдела средостения, но и впадают непосредственно в грудной проток.

Лимфатическое русло легких начинается капиллярными сетями, лежащими в периацинарной соединительной ткани и висцеральной плевре. Однако, в отличие от расположения кровеносных сосудов, отводящие лимфатические сосуды долек и сегментов легких не имеют строгого сегментарного деления. Внутри долей легких хорошо выражены межсегментарные сплетения лимфатических сосудов. Отводящие лимфатические сосуды этих сплетений направляются к бронхолегочным, трахеобронхиальным, позади-трахеальным узлам, а также, вместе с выносящими лимфатическими сосудами бронхов, грудной части трахеи могут достигать глубоких лимфатических узлов шеи.

### **ПУТИ ОТТОКА ЛИМФЫ ОТ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ (передней стенки груди), ее регионарные лимфатические узлы**

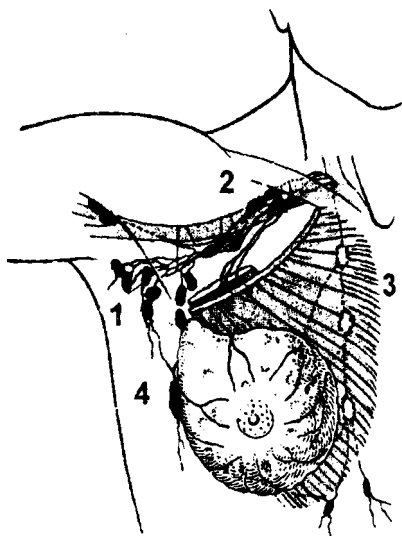
При описании отводящих лимфатических сосудов органов передней грудной стенки, в том числе и молочной железы, эту область условно делят на 4 квадранта (части) горизонтальной и вертикальной линиями, проведенными через сосок молочной железы: верхние медиальный и латеральный,

нижние медиальный и латеральный квадранты. Лимфатические сосуды, идущие от латеральной половины молочной железы и соответствующих отделов грудной стенки, направляются к подмышечным лимфатическим узлам. Из верхнего медиального квадранта железы лимфатические сосуды направляются к глубоким латеральным узлам шеи (над- и подключичным) и к окологрудным узлам. Лимфатические сосуды из нижнего медиального квадранта идут к окологрудным лимфатическим узлам.

Рисунок 9.

Схема направлений оттока лимфы от молочной железы к регионарным лимфатическим узлам.

1 – подмышечные лимфатические узлы; 2 – глубокие латеральные лимфатические узлы шеи; 3 – окологрудные лимфатические узлы; 4 – лимфатический узел Зоргиуса (из нижних подмышечных).



### ГЛАВА 3

## КЛИНИКО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛИМФАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

При диагностике и лечении различных заболеваний, особенно онкологических, чрезвычайно важно изучить состояние лимфатических узлов. От того, какие размеры и форму имеют регионарные лимфатические узлы пораженного органа, зависят особенности лечения и, в конечном итоге, жизнь больного человека.

Студенты I курса медицинских ВУЗов видят, что выделение лимфатических узлов даже на трупе – чрезвычайно кропотливая и сложная работа. Как же исследовать лимфатические узлы прижизненно? Наиболее простыми и доступными являются методы осмотра и пальпации мест расположения лимфатических узлов и сосудов. Но вряд ли современный клиницист сможет оценить состояние лимфатических узлов и сосудов, степень их участия в патологических процессах, в частности при злокачественных опухолях и системных заболеваниях крови и органов кроветворения, только на основе этих данных. В клинической практике существует ряд методов, позволяющих это сделать более объективно и достоверно. Свой вклад в исследование лимфатической системы вносят рентгенология (особенно лимфография), радиоизотопная диагностика, ультразвуковая диагностика, компьютерная томография и ядерно-магнитно-резонансное исследование.

### ЛИМФОГРАФИЯ

Лимфография, а точнее лимфоангиоаденография – инвазивный метод исследования лимфатического русла, путем введения рентгеноконтрастных веществ в лимфатические сосуды. Различают непрямую и прямую лимфографию. *Непрямая лимфография* основана на способности лимфатических

капилляров всасывать водорастворимые и коллоидные рентгеноконтрастные вещества, вводимые в кожу или подкожную жировую клетчатку конечностей, или в другие мягкие ткани, откуда рентгеноконтрастное вещество попадает в лимфатические капилляры, а из них – в отводящие лимфатические сосуды, делая их доступными для рентгенологического исследования. *Прямая лимфография* осуществляется путем введения водорастворимых рентгеноконтрастных веществ непосредственно в окрашенные лимфатические сосуды. Выявление (окраска) лимфатических сосудов также основано на способности лимфатических капилляров всасывать водорастворимые и коллоидные вещества, вводимые в кожу или подкожную жировую клетчатку.



Рисунок 10.  
Медиально-латеральная  
верхняя лимфография  
(по Зелгенидзе Г. А.,  
Цыб А. Ф., 1977).

На лимфограммах отчетливо можно увидеть изменения размеров, формы и структуры лимфатических узлов, характерные для воспалительных процессов, злокачественных опухолей. При лимфографии распознаются не пальпируемые метастазы опухолей в лимфатические узлы полостей тела. Очень ценна лимфография при исследовании грудного протока и других коллекторов.

При лимфографии, как правило, выявляются не все лимфатические сосуды и лимфатические узлы, исследуемой области. Невидимыми остаются резервные (нефункционирующие в данный момент) сосуды и узлы, коллатерали и анастомозы, которые могут контрастироваться при нарушениях оттока лимфы и различной патологии.

## УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА

Основным методом исследования лимфатических узлов брюшной полости, забрюшинного пространства и поверхностно расположенных лимфатических узлов в практической работе врача на сегодняшний день является ультразвуковая диагностика.

Ультразвуковая диагностика (*эхография, сонография*) основывается на изучении изображений структур, тканей, органов и систем организма, полученных в результате приема и преобразования зондирующего ультразвукового излучения. Ультразвук представляет собой упругие колебания частиц материальной среды, частота которых превышает 20 КГц, т.е. расположена выше порога, воспринимаемого человеческим ухом.

Наибольшее распространение в настоящее время приобрел метод двумерной эхографии, дающей на дисплее плоскостную картину – эхограмму. Изображение при данном методе формируется в результате сканирования ультразвукового луча частотой 3,5-7,5 МГц в заданной плоскости. При этом по вертикали в виде яркостных точек фиксируются эхосигналы, отраженные от тканевых структур, расположенных вдоль оси луча, а по горизонтали – перпендикулярно к нему.

В современных сканерах, работающих в реальном времени (real-time) и позволяющих получать, динамические, т.е. в естественном движении изображения внутренних органов, преобразователь содержит блок из многих (до 500) пьезокристаллов, которые как локаторы излучают ультразвуковые импульсы и ловят их отражение (эхо). Таким образом осуществляется линейное сканирование. В настоящее время применяются системы многоотного изображения, имеющие от 16 до 256 градаций яркости изображения, отраженных сигналов, что делает эхографическое изображение во многом близким к полутоновому черно-белому фотографическому изображению анатомических срезов внутренних органов.

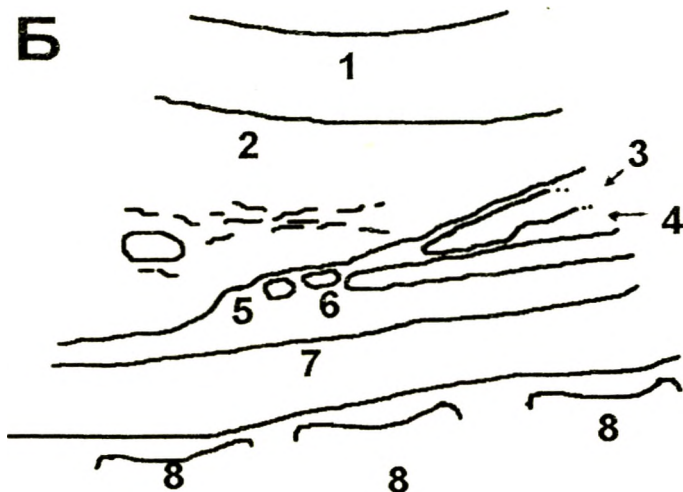
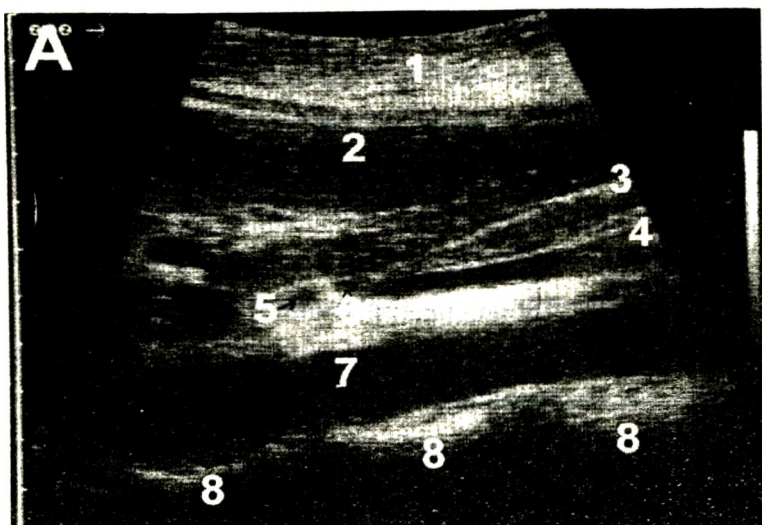


Рисунок 11. Эхограмма (А) и схема контуров выявленных структур (Б) (Верхняя горизонтальная часть рисунка соответствует поверхности датчика, расположенного вертикально на 1 см латерально влево от срединной линии в эпигастральной области. То есть это ультразвуковое изображение части сагиттального сечения).

1- подкожно-жировая клетчатка, мышцы и фасции; 2- левая доля печени; 3- поджелудочная железа; 4- верхняя брыжеечная вена; 5- общая печеночная артерия; 6- печеночный лимфатический узел, размерами около 6х4 мм; 7- аорта; 8- тела позвонков. На боковом крае рисунка приводится масштабная линейка, одно деление соответствует 1 см.



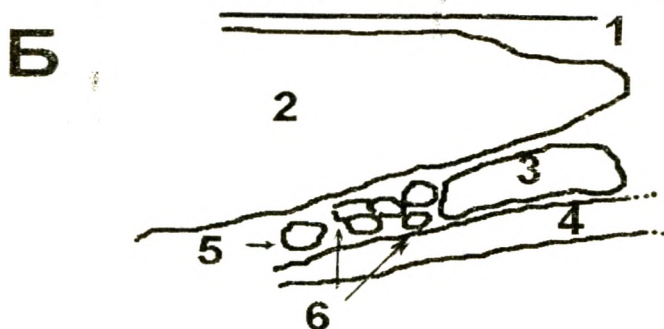
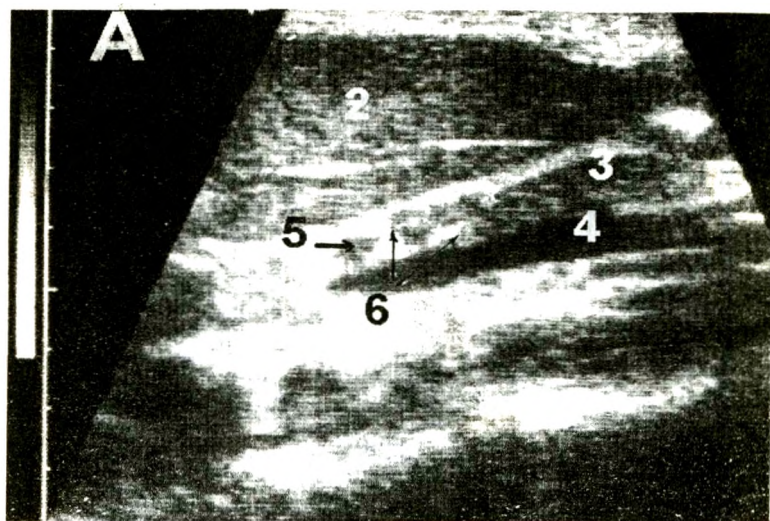


Рисунок 12. Охограмма (А) и схема контуров выявленных структур (Б)  
(Верхняя горизонтальная часть рисунка соответствует поверхности датчика, расположенного вертикально на 1 см латерально влево от срединной линии в эпигастральной области. То есть это ультразвуковое изображение части сагиттального сечения).

1- подкожно-жировая клетчатка, мышцы и фасции; 2- левая доля печени; 3- поджелудочная железа; 4- верхняя брыжеечная вена; 5- общая печеночная артерия; 6- скопление мелких печеночных лимфатических узлов (или крупный сегментированной формы 1 лимфатический узел), общим размером около 14х5. На боковом крае рисунка приводится масштабная линейка, одно деление соответствует 1 см.

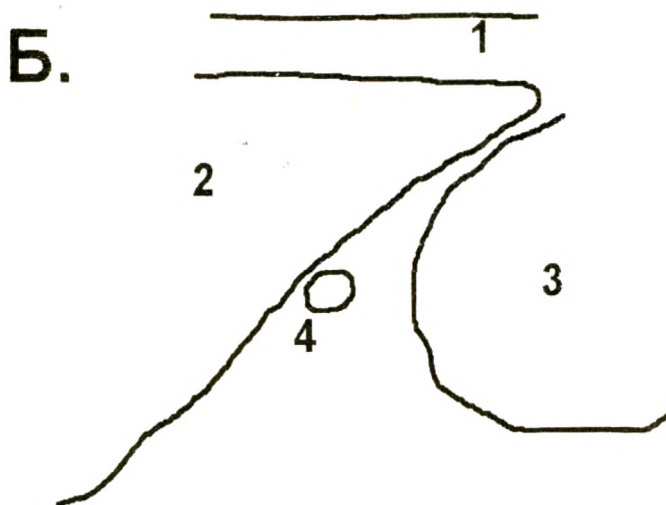
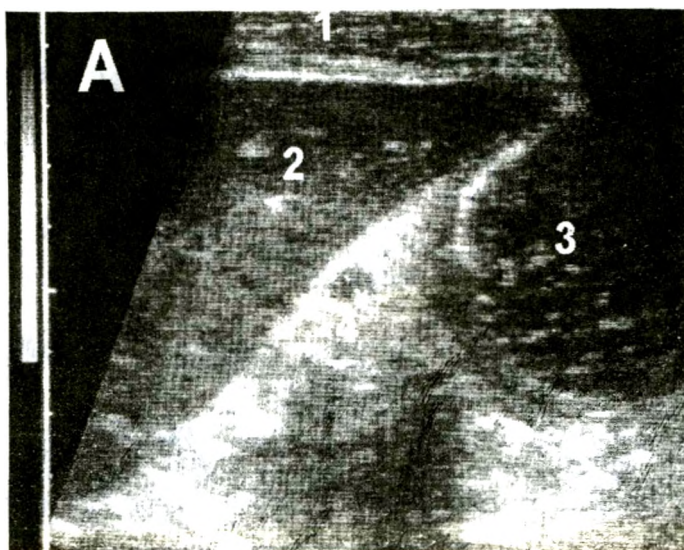


Рисунок 13. Эхограмма (А) и схема контуров выявленных структур (Б)  
(Ультразвуковое изображение части косого сечения в эпигастральной области).

1- подкожно-жировая клетчатка, мышцы и фасции; 2- печень; 3- желудок, заполненный жидкостью; 4- левый желудочный лимфатический узел. размером 7х4мм. На боковом крае рисунка приводится масштабная линейка, одно деление соответствует 1 см.

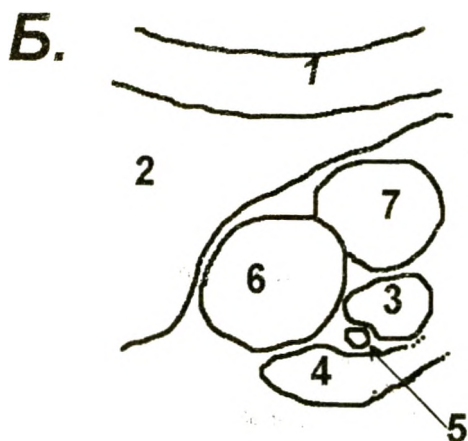
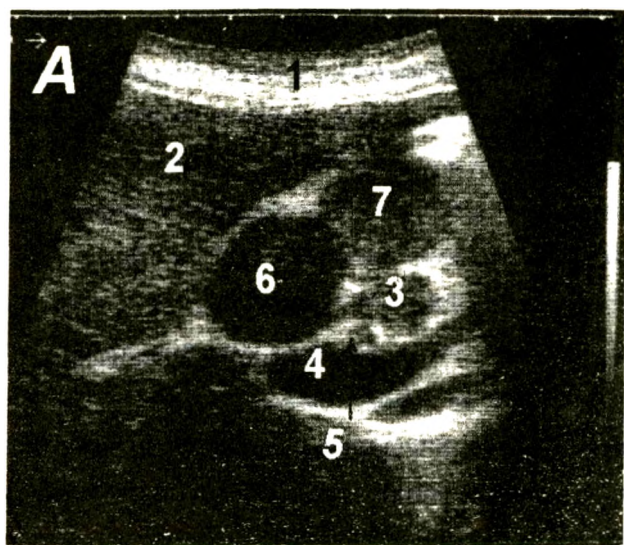


Рисунок 14. Эхограмма (А) и схема контуров выявленных структур (Б)  
(Ультразвуковое изображение части сагиттального сечения в эпигастральной области).

1- подкожно-жировая клетчатка, мышцы и фасции; 2- печень; 3- поджелудочная железа;  
4- верхняя брыжеечная вена; 5- общая печеночная артерия; 6 и 7- печеночные лимфатические узлы. На боковом крае рисунка приводится масштабная линейка, одно деление соответствует 1 см.

В результате получения отражений ультразвуковых импульсов от тканей и структур изучаемой части тела компьютер ультразвукового аппарата формирует изображение, которое напоминает черно-белое изображение пиروговского (замороженного) среза. Следует учитывать, что через кости и газ ультразвуковые импульсы не проникают, поэтому исследованию доступны преимущественно паренхиматозные органы и мягкие ткани.

Ультразвуковое исследование в настоящее время осуществляется в каждой крупной больнице или поликлинике. Важным достоинством метода является его неинвазивный и безвредный для пациента характер. На эхограммах хорошо обнаруживаются поверхностные лимфатические узлы (подмышечные, паховые, шейные и др.), а также печеночные, различные группы забрюшинных лимфатических узлов.

#### **Глава 4.**

### **СТРОЕНИЕ ОРГАНОВ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ**

Органы иммунной системы вырабатывают иммунокомпетентные клетки, в первую очередь лимфоциты, а также плазматциты (плазматические клетки), включают их в иммунный процесс, распознают и уничтожают проникшие в организм или образовавшиеся в нем собственные измененные клетки и другие чужеродные вещества. При попадании в организм чужеродных веществ – антигенов, в нем образуются нейтрализующие их защитные вещества – антитела (сложные белки, иммуноглобулины). Термином "органы иммунной системы" (лимфоидные органы) объединяют органы, которые участвуют в образовании клеток, осуществляющих защитные реакции организма (лимфоцитов, плазматитов). Построены эти органы из лимфоид-

ной ткани, представляющей собой ретикулярную строму с расположенными в ее петлях клетками лимфоидного ряда: лимфоцитами, плазматическими клетками, макрофагами и другими клеточными элементами.

## **КЛАССИФИКАЦИЯ ОРГАНОВ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ**

Органы иммунной системы делят на:

### **I центральные и II периферические**

- |                |                                |
|----------------|--------------------------------|
| - костный мозг | – миндалины глотки (лимфоидное |
| - тимус        | кольцо Пирогова- Вальдейера)   |
|                | – лимфоидные (пейеровы) бляшки |
|                | тонкой кишки                   |
|                | – лимфоидные узелки            |
|                | червеобразного отростка        |
|                | – одиночные лимфоидные узелки  |
|                | слизистых оболочек полых       |
|                | внутренних органов             |
|                | лимфатические узлы             |
|                | → селезенка.                   |

## **ЗАКОНОМЕРНОСТИ СТРОЕНИЯ В ОНТОГЕНЕЗЕ ОРГАНОВ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ**

**Закономерности, присущие всем органам:**

1. Рабочая паренхима – лимфоидная ткань;
2. Ранняя закладка в эмбриогенезе [от 4-5 нед. внутриутробного развития (тимус) до 28-32 нед. (трубные миндалины)];

3. Морфологическая сформированность и функциональная зрелость к моменту рождения;

4. Максимум развития у детей и подростков;

5. Ранняя возрастная инволюция (с юношеского возраста).

#### **Закономерности, присущие центральным органам:**

1. Расположение в хорошо защищенных местах;

2. Являются местами дифференцировки лимфоцитов из стволовых клеток;

3. Лимфоидная ткань окружена специфической тканью органа (миелоидной в костном мозге, эпителиальной в тимусе).

#### **Закономерности, присущие периферическим органам:**

1. Постепенная дифференцировка в них лимфоидной ткани: предузелки--узелки--центры размножения;

2. Расположение их на пути возможного внедрения в организм генетически чужеродных веществ или на путях следования таких веществ в самом организме (миндалины глотки "охраняют" вход в дыхательные пути и пищеварительный тракт, пейеровы бляшки и узелки червеобразного отростка лежат на границе толстой и тонкой кишки, группы лимфатических узлов – на путях оттока лимфы от разных органов, селезенка – на пути тока артериальной крови в венозную).

### **ЦЕНТРАЛЬНЫЕ ОРГАНЫ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ**

**КОСТНЫЙ МОЗГ** (*medulla ossea*). - орган кроветворения и центральный орган иммунной системы. Выделяют красный костный мозг (*medulla ossea rubra*), который у плодов и новорожденных имеется во всех костях, а у

взрослых располагается в ячейках губчатого вещества плоских и коротких костей, эпифизов длинных трубчатых костей, и желтый костный мозг (medulla ossea flava), заполняющий костномозговые полости диафизов длинных трубчатых костей. Общая масса костного мозга у взрослого человека – 2,5-3 кг (около половины этого – красный). Красный костный мозг состоит из стромы и миелоидной ткани. В нем содержатся стволовые клетки – предшественники всех клеток крови и лимфоцитов. Костный мозг располагается в виде шнуров цилиндрической формы вокруг артериол. Шнуры отделены друг от друга капиллярными синусоидами, в просвет которых проникают созревшие клетки крови и В-лимфоциты. Желтый костный мозг состоит в основном из жировой ткани. Кровеобразующие элементы в нем отсутствуют. Однако, при больших кровопотерях на месте желтого костного мозга вновь может появиться красный костный мозг.

**ВИЛОЧКОВАЯ ЖЕЛЕЗА – ТИМУС (thymus )** центральный орган иммуногенеза и железа внутренней секреции. Тимус располагается позади рукоятки и верхней части тела грудины в верхнем отделе средостения между правой и левой средостенными плеврами. Он состоит из двух, вытянутых в длину неодинаковых по величине правой и левой долей, соединяющихся средними частями. Вершины обеих долей направлены вверх и выступают в область шеи в виде двузубой вилки. Строма железы состоит из капсулы и междольковых перегородок, разделяющих паренхиму на дольки, размерами от 1 до 10 мм. Долька тимуса состоит из более темного коркового вещества (по периферии дольки) и более светлого, мозгового (центр дольки). В корковом веществе клетки лежат плотнее, чем в мозговом, характерным для которого является наличие слоистых тимических телесц (телесц Гаскаля). Созревание лимфоцитов идет от коркового вещества к мозговому. Тимус достигает максимальных размеров к периоду полового созревания, когда его масса

достигает в среднем 37,5 г ( 10-15 лет). В 16-20 лет масса тимуса в среднем 25,5 г, а в 21-35 лет – 22,3 г, в 50-90 лет – 13,4 г. Лимфоидная ткань тимуса не исчезает полностью даже в старческом возрасте, сохраняясь в виде отдельных островков (долек), разделенных жировой тканью. В тимусе из стволовых клеток, поступивших из костного мозга с кровью, созревают и дифференцируются, пройдя ряд промежуточных стадий, Т-лимфоциты, ответственные за реакции клеточного и гуморального иммунитета. Затем Т-лимфоциты поступают в кровь, с ее током разносятся по организму и заселяют тимусзависимые зоны периферических органов иммуногенеза (селезенки, лимфатических узлов). Тимус также секретирует вещества гормональной природы (тимозин), влияющие на дифференцировку Т-лимфоцитов. Развивается железа на 4-5 нед. внутриутробного развития из эпителия 3 - 4 жаберных карманов. Кровоснабжение тимуса осуществляется из внутренних грудных артерий. Вены тимуса впадают во внутренние грудные вены, плечеголовые вены. Лимфатические сосуды впадают в окологрудные, глубокие шейные лимфатические узлы. Иннервируется ветвями блуждающего нерва и средостенными ветвями симпатического ствола.

## ПЕРИФЕРИЧЕСКИЕ ОРГАНЫ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ

**МИНДАЛИНЫ ГЛОТКИ** (лимфоидное кольцо Пирогова-Вальдейера) – небные (парные), трубные (парные), язычная, глоточная расположены в области зева, корня языка и носовой части глотки. Они представляют собой скопления диффузной лимфоидной ткани с более плотными участками – лимфоидными узелками.

Небная миндалина (tonsilla palatina ) имеет неправильную овоидную форму, располагается в миндаликовой ямке – углублении между небно-язычной и небно-глоточной дужками, кнутри от глоточной фасции. На ме-



диальной свободной поверхности миндалины имеется до 20 миндалинковых отверстий крипт, являющихся углублениями слизистой оболочки. Ширина просвета крипт до 1 мм. Слизистая оболочка покрыта многослойным плоским неороговевающим эпителием, инфильтрированным лимфоцитами. В собственной пластинке слизистой оболочки находится лимфоидная ткань в виде лимфоидных узелков с центрами размножения или без них, и межузловых плато. Кровоснабжение – лицевая артерия. Вены впадают в глоточное сплетение, лимфатические сосуды – в заглоточные лимфатические узлы. Иннервация: ветви 9, 10 пар черепных нервов и симпатического ствола.

**Язычная миндалина** (tonsilla lingualis) расположена в собственной пластинке слизистой оболочки корня языка в виде 1-2 скоплений лимфоидной ткани. Слизистая оболочка над ней имеет углубления – крипты, стенки которых образованы многослойным плоским неороговевающим эпителием, инфильтрированным лимфоцитами. Кровоснабжение – язычная артерия. Вены впадают в язычную вену, лимфатические сосуды – в поднижнечелюстные и заглоточные лимфатические узлы. Иннервация: ветви 9, 10 пар черепных нервов и симпатического ствола.

**Глоточная миндалина** (tonsilla pharyngea) располагается в области свода и задней стенки глотки между глоточными отверстиями слуховых труб. Имеет вид четырех-шести поперечно и косо ориентированных, разделенных бороздами складок слизистой оболочки, внутри которых находится лимфоидная ткань. Свободная поверхность складок покрыта многослойным плоским неороговевающим эпителием, в глубине борозд – многоядным мерцательным эпителием. Кровоснабжение – восходящая глоточная артерия. Вены впадают в заглоточное сплетение, лимфатические сосуды – в заглоточные лимфатические узлы. Иннервация: ветви 10 пары черепных нервов и симпатического ствола.

**Трубная миндалина** (tonsilla tubaria) имеется только у человека, располагается между глоточным отверстием слуховых труб и небной занавеской и представляет собой скопление лимфоидной ткани в собственной пластинке слизистой оболочки. Кровоснабжение, лимфоотток и иннервация как и у глоточной миндалины.

**Лимфоидные (Пейеровы) бляшки тонкой кишки** (noduli lymphatici aggregati) – 20-30 скоплений лимфоидной ткани в слизистой оболочке и подслизистой основе конечного отдела подвздошной кишки на стороне, противоположной брыжеечному краю кишки. Состоят из диффузной лимфоидной ткани и лимфоидных узелков, имеют овальную или округлую форму, слегка выступая в просвет кишки.

**Лимфоидные узелки червеобразного отростка** (noduli lymphatici appendicis vermiformis) располагаются в слизистой оболочке и в подслизистой основе всего отростка. Поэтому червеобразный отросток иногда образно называют "кишечная миндалина".

**Одиночные лимфоидные узелки** (noduli lymphatici solitarii) слизистых оболочек полых внутренних органов. Как "сторожевые посты" они располагаются на всем протяжении пищеварительного тракта (глотка, пищевод, желудок, кишечник, желчный пузырь), дыхательных путей (гортань, трахея, бронхи), мочевыводящих путей (мочеточники, мочевой пузырь, мочеиспускательный канал) на различной глубине в слизистой оболочке и подслизистой основе органов.

**Лимфатические узлы** (см. стр. 9).

**Селезенка** (lien, греч. splen) располагается в брюшной полости, в области левого подреберья, на уровне от IX до XI ребра. Масса селезенки у взрослого человека (20-40 лет) 150-190 г, длина 10-14 см, ширина – 6-10 см, толщина – 3-4 см. Она имеет форму уплощенной и удлинненной полусферы,

темно-красный цвет, мягкую консистенцию. В ней выделяют две поверхности: гладкую, выпуклую, обращенную латерально и вверх диафрагмальную (*facies diaphragmatica*) и переднемедиальную, неровную висцеральную (*facies visceralis*), имеющую ворота. Селезенка со всех сторон покрыта брюшиной, которая плотно сращена с ее фиброзной капсулой. Фиксируют селезенку ее связки – листки брюшины натянутые между ее висцеральной поверхностью и желудком (желудочно-селезеночная), диафрагмой (диафрагмально-селезеночная).

Строма органа представлена соединительнотканной капсулой и отходящими от нее внутрь перегородками (трабекулами). Паренхима органа – пульпа (мякоть) располагается между трабекулами. В ней выделяют красную пульпу (*pulpa rubra*), занимающую 75% объема органа и белую пульпу (*pulpa alba*), занимающую около 20% объема. Красная пульпа располагается между венозными синусами селезенки в виде селезеночных тяжей, состоящих из петель ретикулярной ткани, заполненных эритроцитами, лейкоцитами, лимфоцитами, макрофагами. В ней также имеются эллипсоидные макрофагально-лимфоидные муфты (эллипсоиды, эллипсоидные муфты), окружающие капилляры и состоящие из плотно лежащих ретикулярных клеток и волокон, макрофагов, лимфоцитов. Белая пульпа – типичная лимфоидная ткань, из которой состоят лимфоидные узелки селезенки и периартериальные лимфоидные муфты. Лимфоидные узелки имеют округлую форму и располагаются обычно в местах ветвления артерий, как правило, эксцентрически по отношению к последним. Периартериальные лимфоидные муфты (влагалища) окружают пульпарные артерии или начальные отделы центральных артерий селезенки, дистально переходят в лимфоидные узелки.

Кровоснабжение – селезеночная артерия, которая делится на ветви, вступающие в орган через его ворота. Селезеночные ветви образуют 4-5 сегментарных артерий, которые разветвляются на трабекулярные артерии,

достигающие паренхимы. В паренхиму селезенки входят пульпарные артерии, диаметром до 0,2 мм, вокруг которых располагаются периаптериальные лимфоидные муфты. Их ветви, центральные артерии, проходят через лимфоидные узелки и делятся, выйдя из последних, на кисточковые артерии (кисточки), диаметром около 50 мкм. Каждая из них делится на 2-3 артериолы, а последние на капилляры, вокруг которых имеются эллипсоидные муфты. Капилляры впадают в широкие селезеночные синусы, расположенные в красной пульпе. Венозная кровь от паренхимы селезенки оттекает по пульпарным, затем трабекулярным венам и далее в селезеночную вену, которая впадает в воротную вену. Иннервация: эфферентная – симпатические волокна из чревного сплетения; афферентная – дендриты клеток спинномозговых узлов.

Закладывается селезенка на 5-6 нед. внутриутробного развития из мезенхимы в толще дорсальной брыжейки. В мезенхимном зачатке образуются щели – будущие сосуды органа, вокруг которых происходит тканевая дифференцировка органа. На 2-4 мес. образуются венозные синусы и другие кровеносные сосуды, формируются трабекулы органа. Вокруг венозных синусов появляются очаги гемопоэза, а на 5-м мес. появляются закладки лимфоидных узелков и периаптериальных лимфоидных муфт. К 8-му мес. кроветворение в селезенке уменьшается, а затем прекращается вообще, а интенсивность лимфоцитопоэза, наоборот, нарастает. На протяжении постнатального периода относительное количество красной пульпы в селезенке не изменяется, объем же белой пульпы к 20 годам увеличивается до 20% объема, а затем уменьшается (в 50 лет не более 6,5% от массы органа).

### Рекомендуемая литература

1. Бородин Ю.И., Григорьев В.Н. Лимфатический узел при циркуляторных нарушениях. – Новосибирск: Наука, 1986.
2. Бородин Ю.И., Сапин М.Р., Этинген Л.Е. и др. Общая анатомия лимфатической системы. – Новосибирск: Наука, 1990.
3. Бородин Ю.И., Сапин М.Р., Этинген Л.Е. и др. Функциональная анатомия лимфатического узла. – Новосибирск: Наука, 1992.
4. Бородин Ю.И., Сапин М.Р., Этинген Л.Е. и др. Частная анатомия лимфатической системы. – Новосибирск: Издательство Института клинической и экспериментальной лимфологии СО РАМН, 1995.
5. Бэхыне М., Цыб А.Ф., Нестайко О.В. Атлас лимфографии. – Прага: Авиценум, 1983.
6. Жданов Д.А. Общая анатомия и физиология лимфатической системы. – Л.: Медгиз, 1952.
7. Зелгенидзе Г.А., Цыб А.Ф. Клиническая лимфография. – М.: Медицина, 1977.
8. Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике / Под ред В.В. Митькова. IV том. – М.: Видар, 1997.
9. Панченков Р.Т., Выренков Ю.Е., Ярема И.В., Уртаев Б.М. Лимфосорбция. – М.: Медицина, 1982.
10. Сапин М.Р., Юрина Н.А., Этинген Л.Е. Лимфатический узел. – М.: Медицина, 1978.
11. Сапин М.Р., Борзяк Э.И. Внеорганные пути транспорта лимфы. – М.: Медицина, 1982.
12. Сапин М.Р., Этинген Л.Е. Иммунная система человека. – М.: Медицина, 1996.

# ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава 1. Общая лимфология	4
Принцип строения лимфатической системы	4
Особенности лимфатической системы	4
Лимфатические капилляры	5
Лимфатические посткапилляры	6
Лимфатические сосуды	6
Лимфатические стволы и протоки	8
Факторы, обеспечивающие движение лимфы	8
Лимфатический узел, как орган	9
Грудной проток: образование, строение, топография, место впадения в венозное русло.	12
Правый лимфатический проток: образование, топография,	14
Развитие лимфатической системы	15
Глава 2. Лимфатическая система областей тела и отдельных органов	16
Лимфатические сосуды и регионарные лимфатические узлы головы.	18
Лимфатические сосуды и регионарные лимфатические узлы шеи.	20
Лимфатические сосуды и регионарные лимфатические узлы верхней конечности.	21
Лимфатические сосуды и регионарные лимфатические узлы нижней конечности.	23
Лимфатическое русло и регионарные лимфатические узлы таза	25
Лимфатические сосуды и регионарные лимфатические узлы органов и стенок брюшной полости	27
Лимфатическое русло легких и лимфатические узлы грудной полости	32
Пути оттока лимфы от молочной железы	35
Глава 3. Клинико-диагностические методы исследования лимфатической системы	36
Лимфография	36
Ультразвуковая диагностика	38
Глава 4. Строение органов иммунной системы	44
Классификация органов иммунной системы	44
Закономерности строения в онтогенезе органов иммунной системы	45
Центральные органы иммунной системы	46
Костный мозг	46
Вилочковая железа.	47
Периферические органы иммунной системы	48
Селезенка	50
Рекомендуемая литература	53

Учебное издание

*Александр Константинович Усович  
Сергей Иванович Пиманов*

**СТРОЕНИЕ ОРГАНОВ ЛИМФАТИЧЕСКОЙ И ИММУННОЙ СИСТЕМ  
ЧЕЛОВЕКА**

Издательство Витебского государственного медицинского института,  
Лицензия ЛВ № 91, выдана 27.12.97. Подписано в печать с оригинал-макета  
20.04.98. Формат 60х84/16. Бумага типографская № 2. Гарнитура Таймс.  
Усл.печ.л. 3,5. Тираж 1000. Заказ № 146

---

Отпечатано на ризографе Витебского государственного медицинского института  
210602, Витебск, проспект Фрунзе 27.

Библиотека ВГМУ

